

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

99P3476

85

PUBLICATION NUMBER : 55081011  
PUBLICATION DATE : 18-06-80

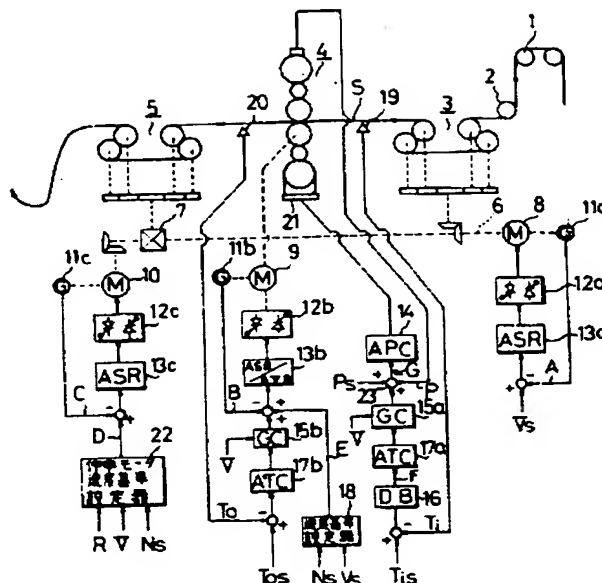
APPLICATION DATE : 15-12-78  
APPLICATION NUMBER : 53156729

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : KAWASAKI JUNICHI;

INT.CL. : B21B 37/00 B21B 37/00

TITLE : TENSION CONTROL METHOD OF  
SKIN-PASS ROLLING EQUIPMENT



**ABSTRACT :** PURPOSE: To control inlet and outlet side tensions to optimum values and let shape correction and draw-in prevention by interlocking inlet and outlet side bridle rolls mechanical-tight and driving the operating gear of connecting mechanism with an elongation rate motor.

**CONSTITUTION:** Bridle rolls 3, 5 on the inlet and outlet side and the drive system of a skin-pass rolling machine 4 are interlocked by a shaft 6. The outlet side bridle roll 5 is connected to an elongation rate motor 10 by way of a differential gear 7 and the elongation rate of a strip S is maintained always constant by the deviation between the speed reference D of a setter 22 and the feedback signal c from a speed detecting generator 11c. The inlet side bridle roll 3 is speed-controlled by the control system which compares a reference signal Vs and the feedback signal A from a speed detecting generator 11a. A skin-pass rolling mill 4 is applied with screw-down while its inlet and outlet side tensions are being monitored with potentiometers 19, 20. Also said mill is speed-controlled by a mill drive motor 9 and its drive system. Thereby, the removal, etc. of the yield point elongation owing to annealing of the strip S are effectively and continuously accomplished.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-81011

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 B 37/00

識別記号  
1 2 8  
B B N

庁内整理番号  
6441-4E  
7353-4E

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 調質圧延設備の張力制御方法

北九州市八幡西区鉄竜 2-1-16-103

⑮ 特 願 昭53-156729

⑯ 発 明 者 植山高次

⑰ 出 願 昭53(1978)12月15日

北九州市八幡西区鉄竜 2-1-12-401

⑱ 発 明 者 竹村興一

⑲ 発 明 者 川崎順一

北九州市八幡東区大蔵 1-16-17

北九州市戸畑区沢見 1-5-30

⑳ 発 明 者 利光徹

㉑ 出 願 人 新日本製鉄株式会社

北九州市八幡西区鉄竜 1-1-5-104

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

㉒ 発 明 者 小幡勲

㉓ 代 理 人 弁理士 青柳稔

明 細 書

1 発明の名称

調質圧延設備の張力制御方法

2 特許請求の範囲

(1) 調質圧延機の入側および出側ブライドルロールを機械的連結機構により連結して共通の駆動モータで駆動し、該出側ブライドルロールに対しては該連結機構の差動歯車を駆動する伸び率モータにより被調質ストリップの伸び率を一定にする速度制御を行ない、該調質圧延機に対しては、その出側張力を一定にする及びある値以上の入側張力変動を除去する速度制御および圧下制御を行なうことを特徴とする調質圧延設備の張力制御方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、メカニカルタイトな入出側ブライドルロールを配設した調質圧延設備の張力制御方法に関するものである。

調質圧延では、調質圧延の目的である被調質ストリップの機械的性質の調整のための伸長率確保、

平直度をよくするための形状矯正、および圧延機ロール間への被調質ストリップの飲み込み防止等のため、所定値以上の張力をストリップに加える必要があり、また、調質圧延前に降伏点伸びの発生を防止するため、材質、熱処理等の条件により定まる所定値以下に該張力を制限する必要がある。従って、被調質ストリップに加わる張力は、調質圧延を効果的に行なうために上記要求を満足するよう所定値に、または所定範囲内に正確に制御しなければならない。

かかる調質圧延設備の張力制御方法には、従来調質圧延機およびその出側、入側各ブライドルロールをそれぞれのモータで個別駆動し、調質圧延機および出側ブライドルロールは速度制御(ASR)し入側ブライドルロールは電流制御(ACR)するものが知られている。この張力制御方法は、調質圧延されるストリップの伸び率を一定にすると共に調質圧延機の入出側の張力を所定値に保持しようとするものであるが、入側ブライドルロールが定電流制御つまり張力制御であるため、張力は

一定にすることができてもストリップの伸び率を一定にすることは必ずしも可能ではない。またこの方式では調質圧延機前後のブライドルロールをモータで個別駆動するのでモータ数が多く、装置が大型、複雑化する欠点がある。

本発明はかかる点を改善し、伸び率および張力を所望値に正確に制御し、しかも構造も簡単な調質圧延における張力制御方法を提案するものである。即ち本発明では、入、出側ブライドルロールをメカニカルタイトにするつまり共通駆動軸および歯車機構により連結して共通モータにより駆動するようにし、その差動歯車を伸び率モータにより駆動して入、出側ブライドルロールの回転数比従って伸び率を所望の一定値になるようにした。このようにすると速度関係だけは矯正されるが、調質圧延材の入、出側の張力については何も矯正されず、場合によっては形状不良、過板不能などの事態を生じる。そこで本発明では調質圧延機出側の張力を検出してそれが所望値となるように圧延機の速度制御を行ない、また調質圧延機入側

5

をタイトラインに構成し、調質圧延機4の直前と直後のブライドルロール3、5の間に於いて被調質ストリップの伸び率が所望値になるよう、かつ調質圧延機4の入出側張力をそれぞれ適正に保持するよう、各ブライドルロール3、5と調質圧延機4の駆動系を電氣的に連係させると共に、機械的にも両ブライドルロール3、5を歯車を介して一本の軸6で連係させている。8は鋼帯(ストリップ)である。軸6に連結したブライドルロール駆動モータ8により、入側ブライドルロール3と出側ブライドルロール5は同時に駆動されるが、出側ブライドルロール5は差動歯車7を介して伸び率モータ10にも連結されていて、ストリップ8の伸長率を常に一定に保つよう駆動される。

入側ブライドルロール3は、ライン速度基準信号V<sub>0</sub>と、ブライドルロール駆動モータ8の回転速度を検出する速度検出発電機11からの速度フィードバック信号Aとを比較する制御系によりライン基準速度となるように速度制御されている。つまり、信号V<sub>0</sub>とAとの偏差が零となるように、

5

特開昭55-81011(2)

の張力を検出してそれが所望範囲内に入るように圧延機の圧下を調整する。このようにすれば、伸び率もまた張力も正確に所望値に制御することができ、なお張力制御は逆にして、つまり出側張力を圧下制御によりまた入側張力を速度制御により行なうことも可能である。しかし出側張力はストリップの形状に直接影響を及ぼすので正確に制御する必要があるのに対し、入側張力は過板性が確保されるなら若干変動しても支障はなく、また入側、出側各張力は互いに影響を及ぼすので制御にハンデリングが生じないようデッドバンドを設ける必要があり、更に圧下調整はミル特性を変える等の理由で、出側張力を速度制御によりまた入力張力は圧下調整により行なうのが好ましい。以下図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。

図に於いて、1、2はステアリングロール、3は入側ブライドルロール、4は調質圧延機、5は出側ブライドルロールであり、調質圧延機4の入側位置に配設されたステアリングロール1から出側位置に配設された出側ブライドルロール5まで

4

速度制御器13aによりサイリスタ12aが制御され、駆動モータ8の速度が制御される。一方、出側ブライドルロール5は差動歯車7により、駆動モータ8の回転数に伸び率モータ10の回転数を加えた速度で回転される。この伸び率モータ10は、伸び率モータ速度基準設定器22による伸び率モータ速度基準Dと速度検出発電機11からの速度フィードバック信号Cとの偏差が零となるように、速度制御器13aで制御されるサイリスタ12aの出力により制御される。伸び率モータ速度基準Dは、伸び率設定信号N<sub>0</sub>、ライン速度信号(圧延機入側での)V、ロール径補正値R<sub>0</sub>に基づいて設定される。かかる入、出側ブライドルロール3、5に対する速度制御で鋼帯8の伸び率は一定に保たれる。

一方、調質圧延機4は、ブライドルロール3及び5で分離された入側及び出側張力をテンションモータ19及び20によって監視しながら、油圧圧下装置21により数種の圧下がかけられ、またミル駆動モータ9およびその制御系により速度制御

6

され、入側張力がある範囲内で一定に保ち、また圧下調整されて伸長率及び形状制御を行い、こうして鋼帯8の脱離による降伏点伸びの除去等を効果的に且つ連続的に行う。この調質圧延機4で行なう張力制御は次のようになされる。即ち、調質圧延機4出側の張力制御は、出側のテンションメータ20からの実張力フィードバック信号 $T_o$ と、出側張力設定信号 $T_{os}$ とを比較して、その偏差が零となるように制御する（速度制御の基準信号を修正する）とともに、ライン速度基準信号 $V_o$ および伸び率設定信号 $N_o$ を受ける（調質圧延機4のワークロールの周速は該圧延機出側のストリップ8の移動速度にほぼ等しいのでこの様な設定を行なう）調質圧延機速度基準設定器18からの調質圧延速度基準信号 $B$ と調質圧延機駆動モータ9の速度フィードバック信号 $B$ と比較しその偏差が零となるように速度制御することにより行なわれる。つまり、出側張力が一定値内に保たれながら速度制御もされることになる。即ち、信号 $T_o$ と $T_{os}$ との偏差信号を受ける張力制御器17bはゲインチ

7

油圧圧下装置21を駆動して圧下制御することで行なわれる。

以上述べた本発明の張力制御方法であれば、調質圧延機前後の入側ブライドルロールをメカニカルタイトに連係し、かつその連結機構の差動歯車を伸び率モータにより駆動するので調質圧延機の伸び率を一定にすることができ、かつその入側および出側張力を圧下制御と速度制御により最適値にすることができるので、調質圧延における鋼帯の機械的性質の改善という本来の目的を達成しつつ形状矯正および絞り込み防止を効果的に実行することができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は、本発明の一実施例を示す構成図である。

- 3……入側ブライドルロール、4……調質圧延機
- 5……出側ブライドルロール、6……軸
- 7……差動歯車、8……ブライドルロール駆動モータ
- 9……調質圧延機駆動モータ、10……伸び率モータ
- 11a、11b、11c……速度検出発電機
- 12a、12b、12c……サイリスタ

9

特開昭55-81011(3)

エンジャ15b、速度制御器13b、サイリスタ12bという経路で、モータ9を信号 $T_o$ と $T_{os}$ との偏差が零となるように制御（張力制御）すると共に、速度制御器13bで信号 $B$ と $B$ との偏差信号をも受けサイリスタ12bを制御してモータ9を信号 $B$ と $B$ との偏差が零となるように制御（速度制御）する。尚、ゲインチェンジャ15bは、ライン速度 $V$ に応じて制御系のゲインを変更し、制御系の応答性を向上させ且つ安定化を図るものである。

一方、調質圧延機4入側の張力制御は、入側のテンションメータ19からの実張力フィードバック信号 $T_i$ と入側張力設定信号 $T_{is}$ とを比較し、その偏差がある値以上になるとデッドバンド16から圧延力調整信号 $F$ を出力し、この信号 $F$ を張力制御器17a、ゲインチェンジャ15aを通して加減算器23に加え、こうして圧延力設定信号 $P_o$ と実際の圧延力信号 $P$ との比較による圧延力偏差制御系の該圧延力設定信号を修正し、その偏差で圧下位置基準信号 $G$ を作り、圧下調整器14により

8

- 13a、13b、13c……速度制御器
- 14……圧下力調整器、16……デッドバンド装置
- 17a、17b……張力制御器
- 18……調質圧延機速度基準設定器
- 19……入側テンションメータ
- 20……出側テンションメータ
- 21……油圧圧下装置
- 22……伸び率モータ速度基準設定器

出 版 人 新 日 本 製 鉄 株 式 会 社  
代理人 井 理 士 青 柳 雄 三

10

